



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 36 41 935.4
22 Anmeldetag: 9. 12. 86
43 Offenlegungstag: 19. 6. 87

Erfindung

DE 3641935 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31
13.12.85 DE 85 35 164.4

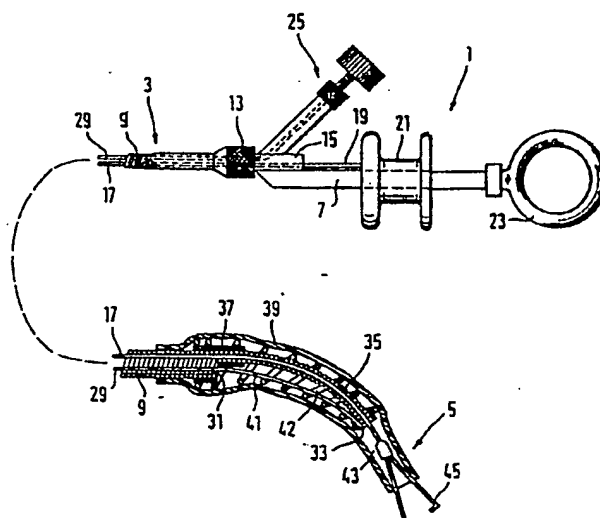
71 Anmelder:
Maslanka, Harald, 7200 Tuttlingen, DE

74 Vertreter:
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Chirurgisches Greifinstrument

Es wird ein chirurgisches Greifinstrument für ein Endoskop vorgeschlagen, welches an einem Ende eines langgestreckten flexiblen Betätigungskabels (3) einen Greifer (5) und an seinem anderen Ende eine Handbetätigungseinrichtung (1) aufweist. Das Betätigungskabel (3) hat einen schlauchförmigen Kabelmantel (9, 35), in dem eine mit dem Greifer (5) verbundene Kabelseele (17) mittels der Handbetätigungseinrichtung (1) verschiebbar ist. In dem Kabelmantel (9, 35) ist zusätzlich eine zweite Kabelseele (29) verschiebbar geführt, die an ihrem dem Greifer (5) zugewandten Ende durch eine Öffnung (31) des Kabelmantels (9, 35) im Abstand von dem Greifer (5) aus dem Kabelmantel (9, 35) austritt und zwischen der Öffnung (31) und dem Greifer (5) an dem Kabelmantel (9, 35) befestigt ist. Die Handbetätigungseinrichtung (1) umfaßt eine mit dem anderen Ende der zweiten Kabelseele (29) verbundene Justiereinrichtung (25), mittels der die zweite Kabelseele (29) unter Krümmung des zwischen dem Greifer (5) und der Öffnung (31) gelegenen Abschnitts (35) des Kabelmantels (9, 35) relativ zum Kabelmantel (9, 35) verschiebbar ist. Mittels der Justiereinrichtung (25) läßt sich der Greifer (5) lenken.



DE 3641935 A1

1. Chirurgisches Greifinstrument mit einem Greifer (5), einem langgestreckten, an seinem einen Ende den Greifer (5) tragenden, flexiblen Betätigungskabel (3), welches einen schlauchförmigen Kabelmantel (9, 35) und eine in dem Kabelmantel (9, 35) verschiebbar geführte, bei der Relativverschiebung den Greifer (5) betätigende Kabelseele (17) aufweist und mit einer Handbetätigungseinrichtung (1) am anderen Ende des Betätigungskabels (3) zur manuellen Verschiebung der Kabelseele (17) relativ zum Kabelmantel (9, 35), dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kabelmantel (9, 35) eine zweite Kabelseele (29) verschiebbar geführt ist, die an ihrem dem Greifer (5) zugewandten Ende durch eine Öffnung (31) des Kabelmantels (9, 35) im Abstand von dem Greifer (5) aus dem Kabelmantel (9, 35) austritt und zwischen der Öffnung (31) und dem Greifer (5) an dem Kabelmantel (9, 35) befestigt ist, und daß die Handbetätigungseinrichtung (1) eine mit dem anderen Ende der zweiten Kabelseele (29) verbundene Justiervorrichtung (25) umfaßt, mittels der die zweite Kabelseele (29) unter Krümmung des zwischen dem Greifer (5) und der Öffnung (31) gelegenen Abschnitts (35) des Kabelmantels (9, 35) relativ zum Kabelmantel (9, 35) verschiebbar ist.
2. Greifinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein flexibler Schlauch (39) und/oder eine flexible Drahtwendel (42) den Kabelmantel (9, 35) und die zweite Kabelseele (29) zumindest zwischen der Öffnung (31) und dem Greifer (5) gemeinsam umschließt.
3. Greifinstrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (39) die Drahtwendel (42) umschließt.
4. Greifinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kabelmantel (9, 35) zumindest zwischen der Öffnung (31) und dem Greifer (5) aus einer biegeelastischen Drahtwendel besteht.
5. Greifinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Kabelmantels (9, 35) zwischen der Öffnung (31) und dem Greifer (5) kleiner ist als der Außendurchmesser des Kabelmantels (9, 35) zwischen der Öffnung (31) und der Handbetätigungseinrichtung (1) und daß der durchmesserkleinere Abschnitt (35) des Kabelmantels (9, 35) radial exzentrisch an den durchmessergrößeren Abschnitt (9) anschließt und die Öffnung (31) als im wesentlichen axiale Öffnung an der Durchmesseränderungsstelle des Kabelmantels (9, 35) ausgebildet ist.
6. Greifinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung eine an der Handbetätigungseinrichtung (1) gehaltene Schraubspindelvorrichtung (25) umfaßt, mittels der die Position der zweiten Kabelseele (29) relativ zum Kabelmantel (9, 35) justierbar ist.
7. Greifinstrument nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubspindelvorrichtung (25) eine an der Handbetätigungseinrichtung (1) fixierte Spindelmutter (59) sowie eine in die Spindelmutter (59) geschraubte, mit einem Handhabungsknopf (63) versehene Schraubspindel (61) aufweist, die über eine Drehkupplung (65, 67) mit der zweiten Kabelseele (29) verbunden ist.
8. Greifinstrument nach Anspruch 7, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Schraubspindelvorrichtung (25) ein mit seinem einen Ende an der Handbetätigungseinrichtung (1) gehaltenes Rohr (47) aufweist, dessen anderes Ende gleichachsig die Spindelmutter (59) trägt und daß in dem Rohr (47) ein Gleitstück (49) drehfest längs des Rohrs (47) verschiebbar geführt ist, welches an der zweiten Kabelseele (29) befestigt und zur Bildung der Drehkupplung (65, 67) drehbar, aber axial fest mit der Schraubspindel (61) verbunden ist.

9. Greifinstrument nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Kabelseelen (29), insbesondere die zweite Kabelseele biegsam, aber verdrillsteif, ausgebildet ist.

10. Greifinstrument nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die verdrillsteife Kabelseele als mehradrige Hohllitze ausgebildet ist.

11. Greifinstrument nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitstück (49) über eine axiale Führung (53, 55; 153, 155) an das Rohr (47) gekoppelt ist.

12. Greifinstrument nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (59) in der Deckwand einer auf das Rohr (47) zu schraubenden Überwurfmutter (57) ausgebildet ist.

13. Greifinstrument nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (59) von einer an das Rohr (47) angreifenden Sicherungsschraube (109) durchsetzt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Greifinstrument mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 84 15 222 ist ein chirurgisches Greifinstrument für ein Endoskop bekannt, bei welchem an einem Ende eines langgestreckten, flexiblen Betätigungskabels ein Greifer, hier eine Probenexzisionszange angebracht ist. Am anderen Ende des aus einem Kabelmantel und einer in dem Kabelmantel verschiebbar geführten Kabelseele bestehenden Betätigungskabels ist eine Handbetätigungseinrichtung zum Öffnen und Schließen des Greifers vorgesehen.

Im Gebrauch muß das vergleichsweise lange, zum Beispiel 2 m lange Betätigungskabel durch den Endoskopkanal hindurch mit dem Greifer voraus im Körper des Patienten plaziert werden. Dies erfordert einiges Geschick, wenn, wie beispielsweise bei Herz- oder Nierenoperationen der Greifer in Körperöffnungen, beispielsweise Verzweigungen der Blutgefäße, eingeführt werden soll, die nicht exakt axial zum Betätigungskabel ausgerichtet sind. Darüberhinaus erfordern die meisten Greifertypen eine bestimmte Relativstellung zu dem zu erfassenden Gewebe, die sich über das flexible Betätigungskabel vielfach nur schwer erzielen läßt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein chirurgisches Greifinstrument der eingangs erläuterten Art, insbesondere für die Verwendung bei einem Endoskop oder dergleichen, so zu verbessern, daß die Greiferlage relativ zum Betätigungskabel über die Handbetätigungseinrichtung steuerbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

In dem Kabelmantel des erfindungsgemäßen Greifinstruments sind zwei Kabelseelen unabhängig voneinan-

der verschiebbar geführt. Während die erste Kabelseele ähnlich herkömmlichen Greifinstrumenten die Öffnungs- und Schließbewegung des Greifers steuert, ist über die zweite Kabelseele die Krümmung des den Greifer tragenden, patientennahen Endabschnitts des Kabelmantels justierbar. In diesem Endabschnitt verläuft die zweite Kabelseele außerhalb des Kabelmantels. Die zweite Kabelseele ist mit ihrem Ende im Bereich des Greifers an dem Kabelmantel befestigt und tritt im Abstand von dem Befestigungspunkt durch eine Öffnung aus dem Kabelmantel aus. Der vorzugsweise biegeelastische Kabelmantel kann durch Ziehen an der zweiten Kabelseele von der Handbetätigungseinrichtung her bogenartig gekrümmt werden. Der Bogenwinkel kann 180° erreichen. Die einstellbare Krümmung des greifernahen Endes des Kabelmantels erlaubt das Ausrichten des Greifers unter beliebigem Winkel relativ zum Austrittsende des Endoskopkanals. Der Greifer kann damit in eine optimale Arbeitslage gebracht werden, und auch das Einführen des Greifinstruments in schräg zum Endoskopkanal verlaufende Einführöffnungen ist problemlos möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform umschließt ein flexibler, vorzugsweise durch eine Drahtwendel verstärkter Schlauch sowohl den Kabelmantel als auch den außerhalb des Kabelmantels verlaufenden Abschnitt der zweiten Kabelseele gemeinsam. Der flexible Schlauch, der sich entlang des gesamten Kabelmantels erstrecken kann, begrenzt in dem abwinkelbaren Endabschnitt des Kabelmantels die Querabmessungen, so daß der Durchmesser des Betätigungskabels im abwinkelbaren Bereich nicht oder nur unwesentlich vergrößert wird. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der Außendurchmesser des Kabelmantels in dem abwinkelbaren Bereich kleiner ist als der Außendurchmesser des übrigen Kabelmantels und gegen den übrigen Kabelmantel radial exzentrisch versetzt ist. Die zweite Kabelseele tritt durch eine im wesentlichen axiale Öffnung an der Durchmessersprungstelle des Kabelmantels aus. Durch die Verringerung des Außendurchmessers im abwinkelbaren Bereich des Kabelmantels wird in dem flexiblen Schlauch, der diesen Bereich umschließt, radialer Platz geschaffen, der es der zweiten Kabelseele erlaubt, Biegekräfte auf den durchmesserkleineren Abschnitt des Kabelmantels auszuüben.

Die zweite Kabelseele ist vorzugsweise mit einer als Schraubspindelvorrichtung ausgebildeten Justiervorrichtung der Handhabungseinrichtung relativ zum Kabelmantel einstellbar. Die Schraubspindelvorrichtung erlaubt eine bleibende, jedoch wählbare Justierung.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest eine der Kabelseelen, insbesondere die zweite Kabelseele, nicht nur biegsam, sondern auch verdrillsteif ausgebildet. Dies ist insbesondere bei vergleichsweise langen Betätigungskabeln von Vorteil, da der zweckmäßigerweise als Federspirale ausgebildete Kabelmantel drehelastisch ist und Drehbewegungen der Handhabungseinrichtung aufgrund der Reibung in dem Endoskopkanal nicht hinreichend exakt auf den Greifer übertragen kann. Bei Verwendung einer verdrillsteifen Kabelseele wird diesem Nachteil abgeholfen, so daß der Greifer Drehbewegungen der Handhabungseinrichtung exakt folgt. Bei der verdrillsteifen Kabelseele handelt es sich bevorzugt um eine mehradrige Hohlitzte.

Es soll hervorgehoben werden, daß unter einem Greifer im Rahmen der Erfindung jedes über das Betätigungskabel manuell bedienbare chirurgische Instrument zu verstehen ist, insbesondere eine Zange oder ein

Löffel, aber auch eine mehrarmige Faßzange, beispielsweise für Nieren- oder Gallensteine oder auch eine hochfrequenzchirurgische Schlinge oder dergleichen. Ebenso ist der Hinweis auf die Verwendung in der Endoskopie lediglich als Beispiel zu verstehen. Das Greifinstrument ist auch auf anderen Gebieten einsetzbar, beispielsweise der Broncho-, Bulbo-, Colo-, Duodeno- oder Gastroskopie.

Im folgenden soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine Endoskopiezange mit in Draufsicht dargestellter Handbetätigungseinrichtung und in vergrößertem Schnitt dargestellter Zange;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Teils der Handbetätigungseinrichtung und

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Kabelseele, gesehen entlang einer Linie III-III in Fig. 2.

Fig. 4 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines Teils der Handbetätigungseinrichtung.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte chirurgische Endoskopiezange umfaßt eine Handbetätigungseinrichtung 1, die über ein flexibles, vergleichsweise dünnes, aber langes Betätigungskabel 3 mit einer Zange 5 verbunden ist. Das Betätigungskabel 3 ist über einen Endoskopkanal eines nicht näher dargestellten Endoskops mit der Zange 5 voraus in den Körper des Patienten einführbar. Die Handbetätigungseinrichtung 1 umfaßt einen Führungsschaft 7, an dessen einem Ende ein aus einer flexiblen, biegeelastischen Federspirale bestehender Kabelmantel 9 befestigt ist. Der Kabelmantel 9 ist hierzu an einer Schultermuffe 11 befestigt, die mit einer Überwurfmutter 13 an einem einstückig mit dem Führungsschaft 7 verbundenen Befestigungsrohr 15 angeschraubt ist. In dem Kabelmantel 3 ist eine erste flexible Kabelseele 17 verschiebbar geführt, deren patientenfernere Ende über eine das Befestigungsrohr 15 durchsetzende Führungsstange 19 mit einem an dem Führungsschaft 7 längsverschiebbar geführten Mittelfinger-Zeigefinger-Schiebegriff 21 verbunden ist. An dem vom Betätigungskabel 3 abgewandten Ende des Führungsschafts 7 ist ein Daumengriff 23 angebracht. Durch Verschieben des mit dem Mittelfinger und dem Zeigefinger erfaßten Schiebegriffs 21 relativ zu dem mit dem Daumen gehaltenen Daumenring 23 kann die Zange 5 geöffnet bzw. geschlossen werden.

Mittels einer Justiervorrichtung 25 der Handhabungseinrichtung 1 ist der Krümmungsradius und der Winkel des Krümmungsbogens des der Zange 5 benachbarten Endabschnitts des Betätigungskabels 3 auch während des Gebrauchs der Endoskopiezange justierbar. In dem Kabelmantel 9 ist eine zweite Kabelseele 29 mittels der Justiervorrichtung 25 verschiebbar. Die Kabelseele 29 tritt im Abstand vom Greifer 5 durch eine Öffnung 31 aus dem Kabelmantel 9 aus und ist mit ihrem Ende 33 am greiferseitigen Ende eines Kabelmantelabschnitts 35 befestigt. Der Kabelmantelabschnitt 35 besteht ebenfalls aus einer biegeelastischen Wendelfeder und hat einen kleineren Außendurchmesser als der zwischen der Öffnung 31 und der Handhabungseinrichtung 1 gelegene Teil des Kabelmantels 9. Der Abschnitt 35 ist zur Bildung der Öffnung 31 radial exzentrisch mittels einer Muffe 37 an dem Kabelmantel 9 befestigt und umschließt lediglich die Kabelseele 17. Die Kabelseele 29 verläuft außerhalb des Abschnitts 35. Der Kabelmantel 9 ist mit einem elastischen Schlauch 39 ummantelt, der im Bereich des Abschnitts 35 sowohl den Abschnitt 35 als auch den freiliegenden Endbereich 41 der Kabelseele

29 gemeinsam umschließt. Der Schlauch 39 ist im Bereich des Abschnitts 35 durch eine flexible Drahtwendel 42 verstärkt, um ein Einschneiden der Kabelseele 29 zu verhindern. Die Drahtwendel 42 kann jedoch gegebenenfalls entfallen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel steht der Schlauch 39 über das freie Ende des Abschnitts 35 vor und bildet eine Aufnahmeöffnung 43, in die ein am freien Ende der Kabelseele 17 angebrachtes Federzangenglied 45 zum Schließen der Zange 5 eingezogen wird.

Bei entspannter Kabelseele 29 verläuft der Abschnitt 35 geradlinig in axialer Verlängerung des Kabelmantels 9. Wird die Kabelseele 29 mittels der Justiervorrichtung 25 zur Handhabungseinrichtung 1 hin gezogen, so wird über den Endbereich 41 eine Biegekräft auf den Abschnitt 35 ausgeübt, die den Abschnitt 35 krümmt. Der Schlauch 39 begrenzt hierbei den radialen Abstand der Kabelseele 29 von dem Abschnitt 35, wobei sich Krümmungsbögen von bis zu 180° einstellen lassen.

Die Justiervorrichtung 25 ist als Spindeltrieb ausgebildet und umfaßt ein Führungsrohr 47, welches unter einem Winkel von etwa 45° zum Führungsschaft 7 von dem Befestigungsrohr 15 absteht. In dem Führungsrohr 47 ist ein Gleitstück 49 verschiebbar, welches über eine Schraubbefestigung 51 oder dergleichen fest mit dem patientenfernen Ende der Kabelseele 29 verbunden ist. Das Gleitstück 49 hat eine in Schieberichtung verlaufende Nut 53, in die ein am Führungsrohr 47 gehaltener Vorsprung 55 eingreift und das Gleitstück 49 drehfest, aber verschiebbar, in dem Führungsrohr 47 führt. Auf das dem Befestigungsrohr 15 abgewandte Ende des Führungsrohrs 47 ist eine Überwurfmutter 57 aufgeschraubt, die in einer zentrischen Gewindeöffnung 59 eine Gewindespindel 61 aufnimmt. Die Gewindespindel 61 trägt an ihrem außerhalb des Führungsrohrs 47 gelegenen Ende einen Stellknopf 63 und ist an ihrem im Führungsrohr 47 gelegenen Ende drehbar, aber axial fest, mit dem Gleitstück 49 gekuppelt. Das Gleitstück 49 trägt hierzu einen Zapfen 65, der in eine Umfangsnut 67 der Gewindespindel 61 eingreift.

Um sicherzustellen, daß eine Drehbewegung der Handhabungseinrichtung 1 um die Achse des Betätigungskabels 3 trotz eventueller drehelastischer Eigenschaften des Kabelmantels 9 zu einer entsprechend großen Drehung der Zange 5 führt, ist die Kabelseele 29 als Hohlmitze ausgebildet. Die Hohlmitze umfaßt, wie Fig. 3 zeigt, mehrere, beispielsweise fünf, mit gleicher Steigung aneinanderliegend gewendelte Adern 69, die einen längs der Kabelseele verlaufenden Hohlkanal 71 umschließen. Eine Hohlmitze dieser Art ist biegeelastisch, jedoch verdillsteif, und überträgt das auf die Handhabungseinrichtung 1 ausgeübte Drehmoment drehsteif auf die Zange 5, so daß der gekrümmte Abschnitt 35 und/oder die Zange 5 im Körper des Patienten geschwenkt werden kann.

Bei der Handbetätigungseinrichtung nach Fig. 2 greift zur axialen Führung des Gleitstücks der am Rohr 47 befestigte Vorsprung 55 in eine Nut 53 des Gleitstücks 49.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 greift hingegen ein Vorsprung 155 am Gleitstück 49 in eine Nut 153 im Rohr 47. Außerdem ist bei der Ausführungsform nach Fig. 4 in der Deckwand der Überwurfmutter 57 eine Sicherungsschraube 100 vorgesehen, mittels der die aufgeschraubte Überwurfmutter 57 an dem Rohr 47 zu sichern ist.

3641935

Beispiel 1

09.12.86

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeld tag:
Offenlegungstag:

36 41 935
A 61 B 17/28
9. Dez mber 1986
19. Juni 1987

FIG. 1

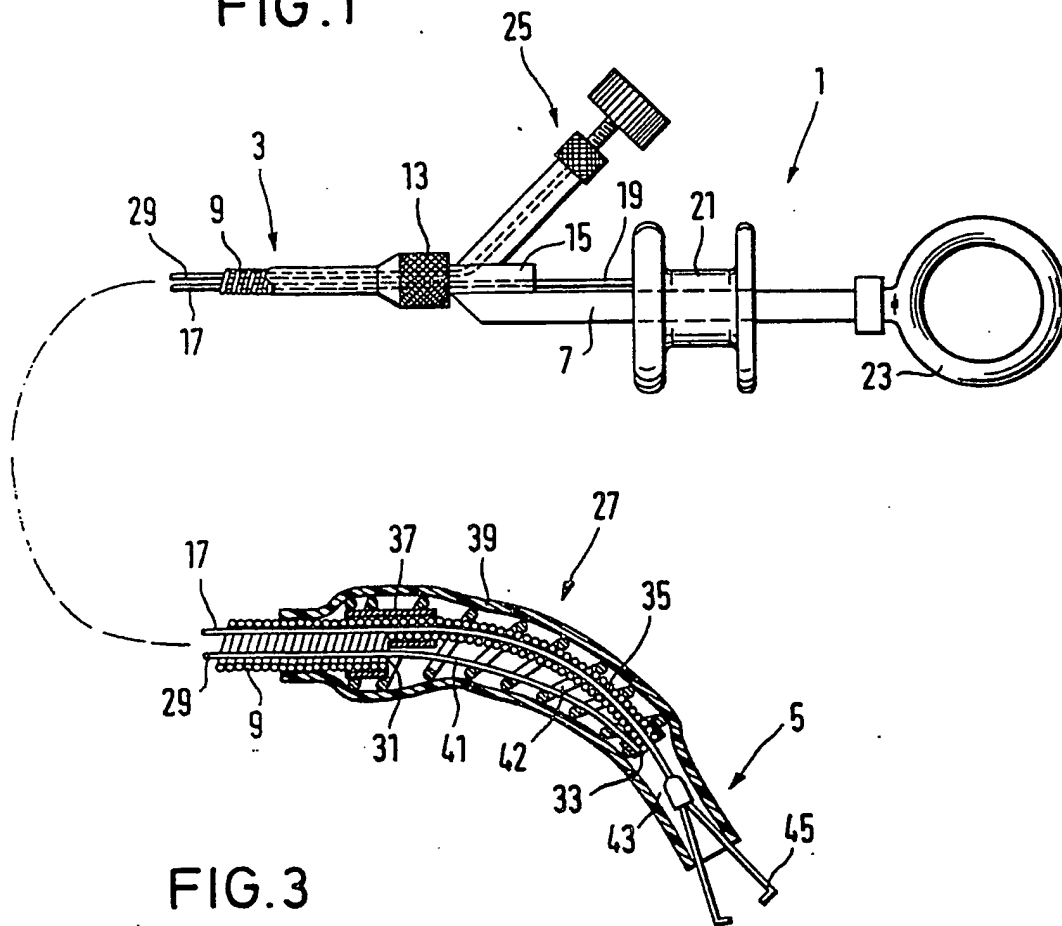
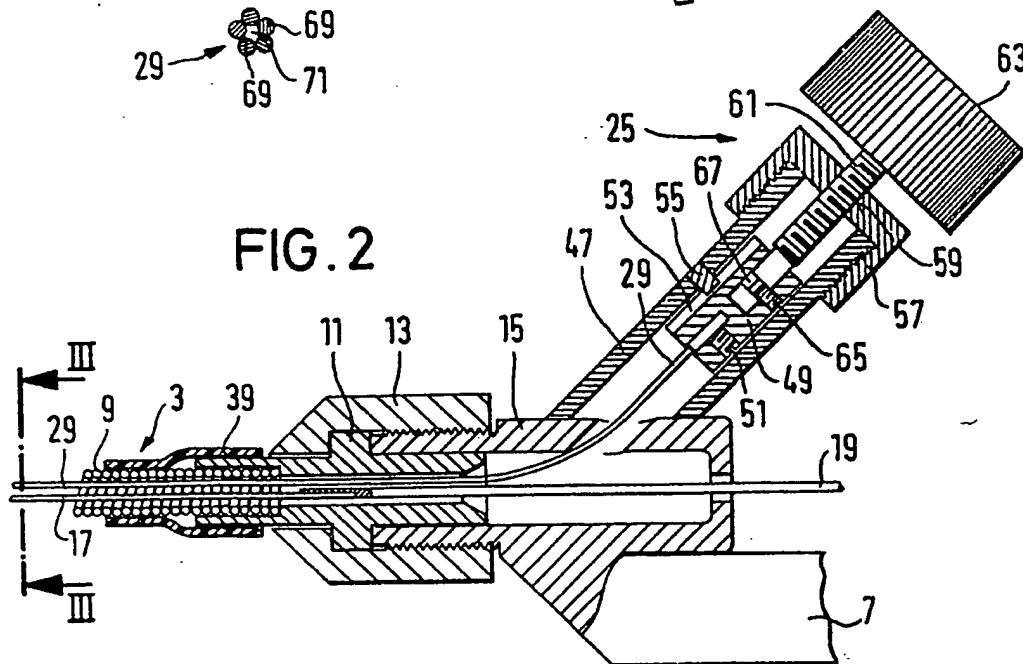


FIG. 3



FIG. 2



3641935

12.01.87

2/2

RECHT

FIG. 4

